

Символи, позначені на Рис. 1, показують плинність та результативність різних процесів. Змінні динамічні символи статично можна відобразити однією найбільш інформативною позицією.

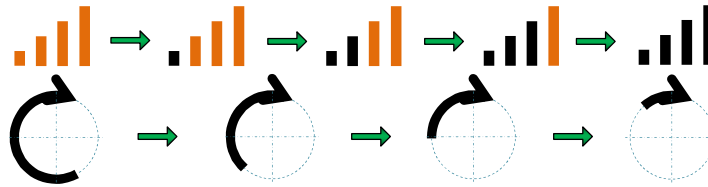


Рис. 1. Динамічна зміна символів «Рівень сигналу» та «Перезапуск»

Обладнання, яке не має в своїй конструкції елементів відображення, може передавати користувачу інформацію про динаміку виконуваних процесів за допомогою нанесених статичних символів та додаткової індикації. В разі реалізації декількох послідовних або паралельних операцій застосуванням приладом, конкретний процес, позначений символом, доповнюється світловою індикацією (Рис. 2).



Рис. 2. Приклад нанесених символів та індикації виконуваного процесу

Рекомендації, приведені в роботі, можуть бути застосованими в процесі розробки та виготовлення спеціалізованої продукції в приладобудуванні.

*Ключові слова:* символи для заміни написів, індикація.

#### **Література**

- [1] В. В. Несін, «Нестандартні символи для заміни написів в приладобудуванні: розробка, виконання гравіруванням, контроль якості», IX науково-практична конференція студентів та аспірантів «Погляд у майбутнє приладобудування», Київ, 2016, с. 64.
- [2] ISO 7000 Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis.

УДК 681.2

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ ДО ОБ’ЄКТУ ЗА ДОПОМОГОЮ СТЕРЕОЗОРУ**

<sup>1)</sup>Защепкіна Н. М., <sup>2)</sup>Голубєв Л. П., <sup>2)</sup>Матяш О. М.

<sup>1)</sup>Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, Київ, Україна,

<sup>2)</sup>Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна,

E-mail: [nanic1604@gmail.com](mailto:nanic1604@gmail.com); [golubevl@ukr.net](mailto:golubevl@ukr.net); [matasaleksandr97@gmail.com](mailto:matasaleksandr97@gmail.com)

Дуже часто в робототехніці, в технологічних процесах на виробництві та в індустрії відеоігор часто виникає завдання за інформацією відео-системи визначити відстань до об’єкта.

Традиційно в якості чутливого елемента в системах визначення відстані до об'єкта використовуються ультразвукові або інфрачервоні датчики. Однак, вони не мають виборчої здатності, а визначають відстань до будь-якого об'єкта що зустрівся. Використовуючи стерео-зір можна не тільки знайти потрібний об'єкт (наприклад заданого кольору), але і визначити відстань до нього.

Тому в якості датчика для визначення відстані до об'єкта була обрана система стерео-зору на базі двох Web-камер Logitech C-170.

Визначення відстані до об'єкта за допомогою стерео-зору ґрунтується на побудові карти глибини по дальності. Карта глибини - це зображення, на якому для кожного пікселя, замість кольору зберігається його відстань до камери.

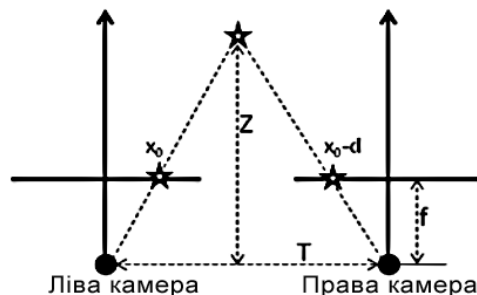


Рис. 2. Система стереозору для визначення відстані

Принцип роботи системи, заснований на побудові карти глибини представлений на рис. 1. Для кожного пікселя картинки з лівої камери з координатами  $(x_0, y_0)$  здійснюється пошук відповідного пікселя на зображенні з правої камери. При цьому координати картинки з правої камери будуть відрізнятися від координат з лівої камери на величину зміщення  $d$  тобто  $(x_0 - d, y_0)$ . Пошук відповідного пікселя виконується шляхом обчислення максимуму функції відгуку, в якості якої зазвичай використовують кореляцію околиць пікселів.

Тоді залежність між зміщенням і глибиною пікселів можна виразити наступною формулою:

$$Z = \frac{f \cdot T}{d},$$

де  $Z$  – відстань до пікселя;  $f$  – фокусна відстань камери;  $T$  – відстань між камерами;  $d$  – зміщення пікселя.

**Висновок.** У розробленій комп'ютерно-інтегрованій системі на базі міні комп'ютера OrangePi для визначення відстані використовується вищеописаний метод, заснований на мапі глибини по дальності. За умови якісного виконання операції калібрування камер відео-системи можна досягти високої точності визначення відстані до об'єкта.

**Ключові слова:** стерео-зір, Web-камера, карта глибини дальності, міні-комп'ютер OrangePi.